

**PAT-N : JP362076580A**

**DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62076580 A**

**TITLE: LASER OUTPUT DEVICE**

**PUBN-DATE: April 8, 1987**

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**

**NISHIDA, NAOTO**

**TAKAHASHI, TADASHI**

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME**

**TOSHIBA CORP**

**COUNTRY**

**N/A**

**APPL-NO: JP60215532**

**APPL-DATE: September 28, 1985**

**INT-CL (IPC): H01S003/08**

**US-CL-CURRENT: 372/103**

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To equalize an effect on an output window even when the intensity distribution of laser beams is unequal by rotatably mounting the output window to a laser box body, driving a rotational mechanism by a revolution drive section and turning the output window at the fixed speed of revolution.

**CONSTITUTION:** Laser beams 5 excited by a laser medium exciting section 4 are

reflected by an unstable type resonator constituted of a convex mirror 2 and a concave mirror 3, and reflected by an output leading-out mirror 6 and outputted

to the outside through an output window 10. A revolution drive section 12 is rotated and driven at that time, the driving force of the drive section 12 is transmitted by a driving belt 21, and a member 13 is turned in the direction of the arrow (a). The direction of rotation may be reversed to the direction of (a). Consequently, the output window 10 is also revolved in the direction of the arrow (a). Accordingly, the intensity distribution of laser beams 5a to the output window 10 is equalized, and the deviation of intensity distribution is levelled even when the intensity distribution of laser beams 5a transmitting the output window 10 is unequal and laser beams 5a transmit the output window 10.

**COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-76580

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 S 3/08

識別記号

庁内整理番号

7113-5F

⑭ 公開 昭和62年(1987)4月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 レーザ出力装置

⑯ 特 願 昭60-215532

⑰ 出 願 昭60(1985)9月28日

⑱ 発 明 者 西 田 直 人 横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝生産技術研究所内

⑲ 発 明 者 高 橋 忠 横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝生産技術研究所内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

レーザ出力装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) レーザ媒質励起部を内部に有するレーザ筐体と、前記レーザ媒質励起部において励起されたレーザ光を前記レーザ筐体外に出力するための光学部品から成る出力窓と、この出力窓を前記レーザ筐体に対して回転自在に取付ける回転機構と、この回転機構を駆動して前記出力窓を所定速度で回転させる回転駆動部とを具備し、前記出力窓に対する前記レーザ光の強度分布を均一化することを特徴とするレーザ出力装置。

(2) 回転機構は、出力窓に冷却媒体を送る冷却機構を備えた特許請求の範囲第(1)項記載のレーザ出力装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明はレーザ光の出力窓を改良したレーザ出力装置に関する。

## 〔発明の技術的背景〕

第5図は従来の大出力レーザ光を出力するレーザ出力装置の構成図である。この装置は、レーザ筐体1の内部に凸面ミラー2および凹面ミラー3を対向配置し、これらミラー2、3の間にレーザ媒質励起部4を形成している。なお、これらミラー2、3により不安定形共振器が構成されており、この不安定形共振器は耐光強度が高く、かつレーザビーム5aをレンズにより集光したときの集束性が良いものである。そこで、このレーザ媒質励起部4において励起されたレーザ光5は、リング状の出力取出ミラー6において反射して光学部品から構成される出力窓7を通してレーザ筐体1の外部にリング状に形成されて出力されるようになっている。

## 〔背景技術の問題点〕

ところが、出力されたレーザビーム5aはその強度分布が周方向に不均一となっており、特に不安定形共振器を採用した場合にはこの強度分布を均一化するのが通常困難であって第6図に示すよ

うな偏りのある強度分布となってしまう。したがって、このようなレーザビーム5aが出力窓7を通過すると、この出力窓7の温度分布が一様とならずに熱歪みが生じて甚だしい場合は破損することもある。このように破損してしまうと、大出力レーザ光に使用される出力窓の部品は非常に高価であり、その度に交換等しては不経済となる。また、破損まで至らないでも温度分布に差が生じることから熱レンズ効果が生じてしまう。この熱レンズ効果は、温度が高くなるに従って屈折率が大きくなる現象であって、これが生じると出力窓7の屈折率が不均一となってレーザビーム5aが例えばその波面の歪みが発生するという問題がある。これはレーザ出力が大きくなるほど顕著に現われる。このため、レーザビーム5aを小さなスポットに集光することが困難となってしまう、よってレーザの加工特性等を大幅に悪くしてしまう。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記実情に基づいてなされたもので、その目的とするところは、レーザビームの強度分

に構成されている。そこで、回転機構11の具体的な構成は第2図に示す如くである。すなわち、出力窓10は円筒形状のマウント13にOリング14を挟持して取り付けられており、このマウント13はレーザ筐体1に対して磁性流体15を介して回転自在に取り付けられている。なお、磁性流体15はOリングであってもよい。さらにマウント13はその中間位置に支持突起体16が形成され、これがL型円筒状の支持体17によってローラ18、19を介して支持されている。そして、マウント13の先端周辺部にはベルト出部20が形成されて、これに駆動用ベルト21が掛けられている。したがって、回転駆動部12により駆動用ベルト21が駆動さようされてマウント13を回転駆動するように構成されている。

次に上記の如く構成された装置の作用について説明する。レーザ媒質励起部4において励起されたレーザ光5は凸面ミラー2および凹面ミラー3から構成される不安定型共振器により共振し、出力取出ミラー6で反射して出力窓10を通過して外

布が不均一であっても出力窓に対するその影響を均一にできるレーザ出力装置を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、出力窓をレーザ筐体に対して回転機構により回転自在に取り付け、この回転機構を回転駆動部により駆動して前記出力窓を所定の回転速度で回転させるようにしたレーザ出力装置である。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。

第1図はレーザ出力装置の構成図である。なお、第5図と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。さて、本レーザ出力装置にはレーザ筐体1に出力窓10を回転自在に取り付ける回転機構11が設けられている。この回転機構11は回転駆動部12の駆動により平面ミラー等の光学部品から成る出力窓10が所定の回転速度、例えば1～数Hzの比較的低速度で回転するよう

部に出力される。このとき、回転駆動部12は回転駆動してこの駆動力が駆動ベルト21により伝達されてマウント13が矢印(I)方向に回転する。なお、この回転方向は(I)方向と逆でもよい。したがって、出力窓10も矢印(I)方向に回転する。これにより、出力窓10に対するレーザ光5aの強度分布は均一となる。つまり、第3図に示すように出力窓22に対して半径aのレーザ光のスポットビーム23が出力窓22の中心から半径rの位置で通過している場合、出力窓22を回転させるとビームスポット23の軌跡は24となる。したがって、ビームスポット23の光強度をI0とすると、等価的に光強度が $(I0 \cdot a / 4 \cdot r)$ に低減されたレーザ光として出力されることになる。したがって、第2図に示す出力窓10を通過するレーザビーム5aの強度分布が不均一であっても、強度分布の偏りが平均化されて出力窓10を通過することになる。

このように上記一実施例においては、出力窓10をマウント13に取り付けてこのマウント

13を出力窓10とともに一体に回転するようにしたので、レーザビーム5aの強度分布が不均一であっても出力窓10に対して均一になり、かつ低減されて通過することになり、これにより熱的な応力が弱められ、さらに熱レンズ効果が無くなる。これにより、出力窓10が破損することが無くなり、その交換等が無くなってコスト低減を計れる。また、熱レンズ効果が無くなるのでレーザビームの波面が乱されることがなくなくなってレーザの加工特性を向上することができる。

なお、本発明は上記一実施例に限定されるものではなく、その主旨を逸脱しない範囲で変形することができる。上記一実施例では不安定共振器を採用した場合について説明したが安定形共振器であっても同様の効果が得られる。また、出力窓が平面ミラーの場合、特にTEM<sub>0</sub>モード等の鋭い強度分布を持つモードでは出力窓を光軸に対して偏心させて設置すれば同様の効果が得られる。ただし、この場合、共振器を構成する出力窓を回転させるのであるから、回転の際出力窓の面の角度

ぶれおよび光軸方向への位置ずれを生じないように構成する。さらに、第4図に示す如く回転機構30に冷却機構31を備えてもよい。この冷却機構31は、出力窓10とは別の出力窓32を用い、この出力窓32を出力窓10に支持柱33、34を介して設けてある。そして、これら出力窓10、32との間に冷却媒体（レーザ光を吸収しないガス、空気）35を高速で噴出するノズル36を設けた構成となっている。これにより熱の冷却率が向上して熱レンズ効果が全く発生しなくなる。なお、出力窓10、32は一体となって回転するように構成してもよいし、また独立に回転するように構成してもよい。さらに冷却手段としては次のようなものがある。例えば、回転機構のマウント12を冷却してその熱伝導により出力窓10を間接的に冷却するようにしてもよい。また、出力窓をマウントから熱絶縁して出力窓の表面から空気や冷却ガス等を高速で流して冷却してもよい。

〔発明の効果〕

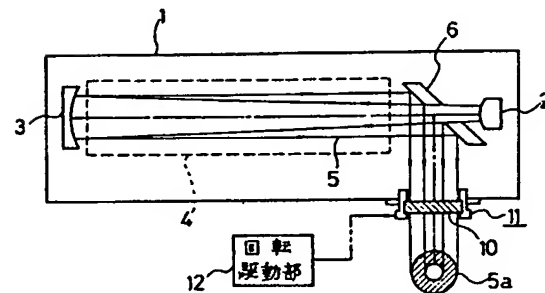
以上詳記したように本発明によれば、レーザビ

ームの強度分布が不均一であっても出力窓に対するその影響を均一にできるレーザ出力装置を提供できる。

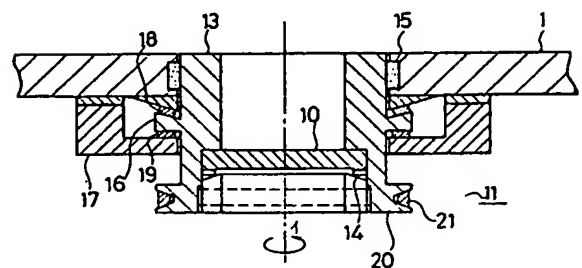
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わるレーザ出力装置の一実施例を示す構成図、第2図は本発明装置の回転機構の具体的な構成図、第3図は本発明装置の効果の説明するための図、第4図は本発明装置の変形例を示す図、第5図および第6図は従来装置を説明するための図である。

1…レーザ筐体、2…凸面ミラー、3…凹面ミラー、4…レーザ媒質励起部、5…レーザ光、6…出力取出ミラー、10…出力窓、11…回転機構、12…回転駆動部、13…Oリング、14…磁性流体、15…支持体、16、17…ローラ、18…駆動ベルト、31…冷却機構。

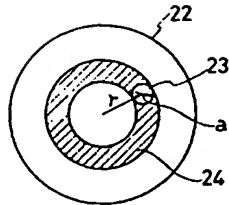


第1図

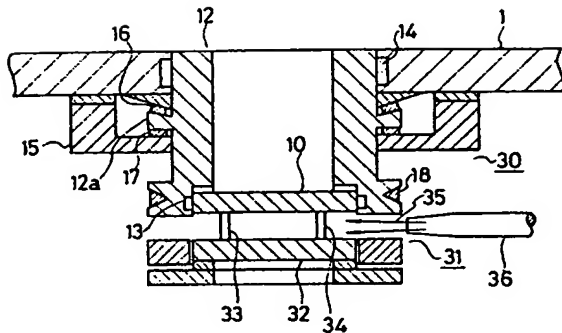


第2図

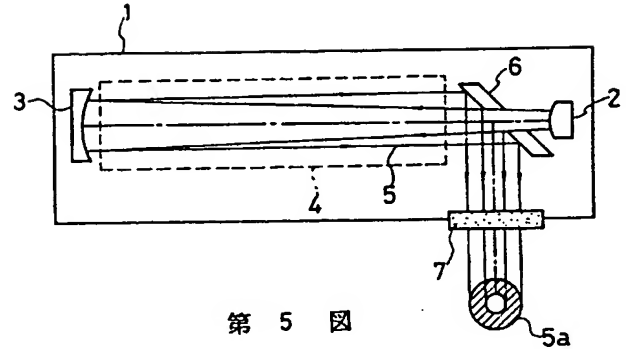
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



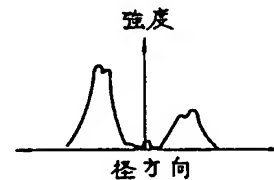
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

## 手 続 補 正 書

昭和 61.2.18 日

特許庁長官 宇 賀 道 郎 殿

### 1. 事件の表示

特 願 昭 6 0 - 2 1 5 5 3 2 号

### 2. 発明の名称

レ ー ザ 出 力 装 置

### 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 株式会社 東芝

### 4. 代 理 人

住所 東京都港区虎ノ門1丁目26番5号 第17森ビル  
〒105 電話 03(502)3181(大代表)

氏名 (5847) 弁理士 鈴 江 武 彦

### 5. 目 発 補 正

### 6 補正の対象

明細書、図面

### 7. 補正の内容

(1) 明細書第5頁第14行の「騒動さよりされてマウント13を」を「騒動されてマウント13を」と訂正する。

(2) 同書第7頁第5行ないし第20行の「さらに熱レンズ効果が〜回転の際出力窓の面」を下記の通り訂正する。

#### 記

さらに熱レンズ効果が低減される。これにより、出力窓10が破損することが無くなり、その交換等が無くなってコスト低減を計れる。また、熱レンズ効果が低減されるのでレーザービームの波面が乱されることが少なくなってレーザーの加工特性を向上することができる。

なお、本発明は上記一実施例に限定されるものではなく、その主旨を逸脱しない範囲で変形することができる。上記一実施例では不安定共振器を採用した場合について説明したが安定共振器であっても同様の効果が得られる。また、出力窓(出力ミラー)が平面ミ

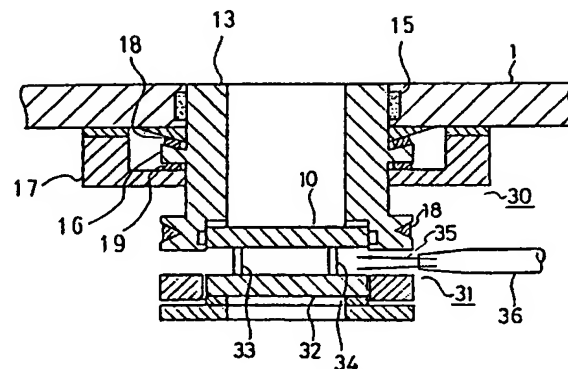
ラーの場合、特にTEM<sub>00</sub>モード等の鋭い強度分布を持つモードでは出力窓を光軸に対して偏心させて設置すれば同様の効果が得られる。ただし、この場合、共振器を構成する出力窓(出力ミラー)を回転させるのであるから、回転の際出力窓(出力ミラー)の面

(5) 図面第4図を別紙の通り訂正する。

- (3) 同書第8頁第10行の「熱レンズ効果が全く発生しなくなる。」を「熱レンズ効果がほとんど発生しなくなる。」と訂正する。
- (4) 同書第9頁第11行ないし第16行の「1…レーザ媒体、～31…冷却機構。」を下記の通り訂正する。

記

1…レーザ媒体、2…凸面ミラー、3…凹面ミラー、4…レーザ媒質励起部、5…レーザ光、6…出力取出ミラー、10…出力窓、11…回転機構、12…回転駆動部、13…マウント、14…Oリング、15…磁性流体、17…支持体、18、19…ローラ、21…駆動用ベルト、31…冷却機構。



第4図